

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Logam berat umumnya bersifat racun terhadap makhluk hidup, meskipun ada beberapa logam yang diperlukan tubuh namun hanya dalam jumlah yang sangat kecil. Logam berat dapat terdistribusi dan terakumulasi dalam tubuh manusia melalui udara, makanan dan air yang terkontaminasi logam berat, dalam jangka waktu yang lama kontaminasi ini akan mencapai jumlah yang membahayakan kesehatan manusia.

Logam berat seperti timbal, tembaga dan kadmium beracun apabila masuk kedalam tubuh manusia. Timbal merupakan zat beracun yang tidak bisa dihancurkan atau diubah bentuknya dan bersifat stabil dalam darah, daya toksik pada logam timbal dapat mengakibatkan anemia, mual, muntah, sakit perut serta kelumpuhan [1], timbal juga merupakan racun terhadap metabolik dan inhibitor enzim, hal ini dapat menyebabkan keterbelakangan mental dan kerusakan otak semipermanen pada anak-anak [2]. Selain itu timbal juga dapat terakumulasi dalam tulang karena logam ini dapat membentuk ion Pb^{2+} yang mampu menggantikan keberadaan ion Ca^{2+} pada jaringan tulang [3].

Tembaga merupakan salah satu logam berat yang dibutuhkan tubuh namun dalam jumlah yang sangat sedikit, tembaga terkandung dalam beberapa enzim, batas maksimum yang diperbolehkan ada dalam tubuh yaitu 0,5 mg/kg berat badan (WHO, technical report, No. 683.1983), dalam jumlah yang lebih besar tembaga akan menyebabkan anemia, penyakit jantung iskemik dan gangguan tulang [4].

Logam kadmium adalah bahan yang sangat beracun dan mudah terakumulasi dalam jaringan lunak, organ tubuh yang menjadi sasaran keracunan kadmium adalah ginjal dan hati [5]. Toksisitas logam kadmium dipengaruhi oleh adanya interaksi antara kadmium dengan gugus sulfhidril (-SH) dari protein yang menyebabkan terhambatnya aktivitas enzim .

Logam Cd dan Cu sangat berbahaya dan merupakan logam yang runtu diperlukan suatu metoda yang sangat sensitif untuk mendeteksi keberadaan kedua logam tersebut secara serentak. Metode yang sensitif untuk penentuan jumlah runtu ion logam yang umum digunakan yaitu spektroskopi serapan atom (SSA), *Inductively Coupled Plasma Atomic Emisión spectrophotometry* (ICP-AES) dan *Inductively*

Coupled Plasma Mass spectrophotometry (ICP-MS). Akan tetapi, teknik-teknik ini memiliki beberapa kerugian seperti rumitnya pengoperasian, tingginya harga perawatan, mahalnnya peralatan dan diperlukan kondisi percobaan yang dikontrol secara baik. Metode alternatif untuk penentuan konsentrasi runtu ion logam adalah voltammetri [7].

Metode voltammetri dipilih sebagai alternatif metode karena memiliki sensitivitas tinggi, limit deteksi rendah pada skala $\mu\text{g/L}$, penggunaan mudah dan preparasi sampel yang mudah. Disamping itu, dengan metode ini dimungkinkan mempelajari spesi kimia dari logam berat, yang tidak bisa dilakukan dengan metode lain [8]. Hampir semua metode penentuan logam dalam jumlah yang sangat kecil memerlukan waktu yang cukup lama pada tahap pre-konsentrasi sebelum pengukuran. Pada metode voltammetri stripping adsorptif (AdSV) tahap pre-konsentrasinya memiliki waktu lebih singkat, umumnya kurang dari 1 menit [9].

Pada metode AdSV dibutuhkan ligan untuk membentuk kompleks dengan logam yang akan dianalisis. Beberapa ligan yang pernah digunakan untuk penentuan logam secara simultan adalah 8-quinolinol [10], xylinol orange [11], dan kalkon [12] untuk logam Pb(II), Cd(II), Cu(II) dan pada penelitian ini akan digunakan ligan kalsein sebagai pengomplek, kalsein pernah digunakan untuk pengompleks logam titanium [13], logam aluminium dan galium [14], dan logam timbal [15]. berdasarkan hal tsb maka digunakan kalsein sebagai pengomplek.

Voltammetri stripping adsorptif adalah metode yang digunakan untuk menentukan unsur runtu dengan mengkombinasikan selektifitas keakuratan, dan presisi yang unggul. Oleh karena itu metode ini diusulkan untuk penentuan logam Cd(II), dan Cu(II) secara simultan dengan menggunakan kalsein sebagai pengomplek.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan bahwa logam Cd(II) dan Cu(II) merupakan unsur runtu di dalam sampel air, maka diperlukan suatu metode yang mempunyai selektifitas yang tinggi untuk mengidentifikasi logam tersebut. Oleh karena itu dipelajari metode voltammetri stripping adsorptif dengan menggunakan parameter konsentrasi kalsein, pH larutan, waktu akumulasi dan potensial akumulasi, untuk menguji kondisi optimum 2 logam tersebut secara simultan. Berapakah nilai optimum pH larutan, konsentrasi kalsein, potensial akumulasi, waktu akumulasi, nilai Standar Deviasi Relatif (SDR) dari penentuan Cd(II) dan Cu(II) secara simultan dengan metode voltammetri stripping adsorptif?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh kondisi optimum dalam penentuan logam Cd(II) dan Cu(II) secara simultan dengan menggunakan Voltammetri Stripping Adsorptif. Oleh sebab itu dipelajari beberapa parameter, yaitu: konsentrasi kalsein, pH larutan, waktu akumulasi dan potensial akumulasi serta mencari nilai standar deviasi relatif untuk menentukan ketelitian dari metode tersebut.

1.4. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat melengkapi informasi dasar dalam penentuan Cd(II) dan Cu (II) secara simultan menggunakan voltammetri stripping adsorptif, sehingga dapat bermanfaat bagi masyarakat, pemerintah dan berbagai industri yang menggunakan metoda ini nantinya.